

Exakte Begriffsfassung und Terminologie im Problem der Mimikry und verwandter Erscheinungen.

Von Franz Heikertinger, Wien.

Mit Rücksicht auf die weiter unten dargelegte hohe Bedeutung der ungewohnten Trachten und die Notwendigkeit ihrer Hervorhebung aus dem Dunkel der Nichtbeachtung, in dem sie bis zur Stunde ruhen, habe ich die Prägung eines besonderen Terminus für sie für geboten erachtet und bezeichne sie als **kaenophylaktische**, als durch Fremdheit schützende Trachten.

Der Begriff der Ungewohnttracht geht uferlos in einen anderen Begriff über, den die heutigen Biologen unter ihren Begriff der Schrecktracht stellen. Alle scheueren Tiere zeigen nämlich, besonders bei Versuchen in Gefangenschaft, vor Ungewohntem nicht nur Aeüßerungen der Ueberraschung, des Staunens und des Zweifels, sondern zuweilen sogar Aeüßerungen eines leichteren oder stärkeren Erschreckens. Besonders an Vögeln sind Erscheinungen dieser Art oft gut kenntlich. Dieses Erschrecken ist indes offenkundig nur eine Steigerung des Staunens, Mißtrauens und beruht auf dem gleichen Grundsatz des Befremdens, der das Prinzip der Ungewohnttracht überhaupt charakterisiert. Ich betone dies, weil manche Forscher dieser Lösung des Problems nahegekommen, dennoch aber daran vorbeigegangen sind, indem sie das Prinzip des Schreckens als das Ursprüngliche, Maßgebende beibehielten, anstatt die Beurteilungsgrundlage in das Staunen und Mißtrauen zu verlegen. So hat Prochnow in seiner Arbeit über die Mimikrytheorie¹⁾ vom „Misonieismus, der Furcht vor dem Unbekannten“, gesprochen; die Ablehnung des Unbekannten ohne Furchtäußerung, lediglich aus Mißtrauen und Zweifel, hebt er nicht hervor.

Um die Unterschiede schärfer vorzuführen und zu zeigen, daß das Prinzip des Mißtrauens, des Befremdens und nicht das Prinzip des Schreckens und der Furcht die breite Grundlage der Beurteilung dieser Verhältnisse sein muß, ist es nötig, eine bislang unterlassene kritische Scheidung innerhalb des Schrecktrachtbegriffes vorzunehmen.

Wenn eine *Chaerocampa*-Raupe eine gefährliche Schlange und eine *Smerinthus*-Imago durch plötzliche Entblößung der Augenflecke der Hinterflügel einen Marderkopf vortäuscht, dann haben wir — falls wir an eine gleiche Beurteilung der angeblichen Aehnlichkeiten durch den angreifenden Insektenfresser glauben — die Vortäuschung eines dem Insektenfresser selbst gefährlichen und ihm als gefährlich bekannten Tieres (Schlange, Marder), seines eigenen Feindes, vor uns. Die Furcht des Angreifers wäre also — stets die Täuschung als wirksam angenommen²⁾ — eine durch ein erfahrungsgemäß zu fürchtendes Objekt vollauf begründete. Es liegt eine nachahmende, **mimetische Schrecktracht** vor.

Prinzipiell anderer Art ist das Erschrecken, das beispielsweise die „Trutzstellung“ irgend eines Schmetterlings, etwa der gewöhnlichen *Arctia caja*³⁾ auslösen könnte. Hier kann von der Vortäuschung eines dem

¹⁾ Internat. Entomol. Zeitschr. Guben, I., 1907, S. 55. — Sehr treffend ist der Begriff des Misonieismus charakterisiert von M. C. Piepers (Mimikry, Selektion, Darwinismus, Leiden 1903, S. 291 u. a.).

²⁾ Wer aber hielte — und sei es auch im Waldesdüster — in Wirklichkeit eine Raupe für eine Schlange und ein Abendpflaueauge für einen Marder!

³⁾ Vergl.: A. Dampf, Ueber die Trutzstellung von *Arctia caja*. Zeitschr. f. wiss. Ins.-Biol., V., 1909, S. 242—45.

Insektenfresser tatsächlich gefährlichen Raubtieres nicht die Rede sein. Der Schmetterling zeigt nichts als bedeutungslose Farben, er vollführt mit Flügeln und Körper ärgerliche Bewegungen, täuscht aber keinen wirklichen Feind des Angreifers vor. Es fehlt also das zu fürchtende Objekt auch in der Täuschung völlig und es ist daher — falls der Effekt wirklich abwehrend ist — das wirksame Prinzip nicht begründete Furcht, sondern lediglich ein bis zum Erschrecken gesteigertes Befremden und Mißtrauen.

Damit ist das Prinzip derjenigen schreckenden Trachten, die keine wirklichen Feinde vortäuschen — wir wollen sie **käenophylaktische** oder **nicht mimetische Schrecktrachten** nennen — auf das Prinzip der ungewohnten, befremdenden Trachten zurückgeführt. Ungewohnttracht ist Normalfall, nichtmimetische Schrecktracht ist ein Spezialfall derselben.

Es entsteht nun die Frage, welche Rolle neben dem Prinzip der Ungewohnttracht das Prinzip der warnenden Trachten, unter welche die vielbewunderte Mimikry fällt, spielt.

Setzen wir die Erfahrung aus Tatsachen zum Richter, dann wird das erdrückende Uebergewicht der Ungewohnttracht zufallen.

Die Wirksamkeit der Ungewohnttracht ist mit wissenschaftlicher Sicherheit verhältnismäßig leicht nachweisbar. Wenn beispielsweise einem in Gefangenschaft aufgezogenen oder einem aus fremdem Weltteile eingeführten Tiere heimische Insekten zum Fraße vorgelegt werden, dann besteht wohl fast volle Sicherheit dafür, daß diese Insekten dem Versuchstiere unbekannt sind, daß es dieselben nie gesehen, nie geprüft, sich nie von einem schlechten Geschmacke derselben überzeugt haben kann. Ist das Versuchstier nun ein Tier, das erfahrungsmäßig nicht wittert, dessen Geruchssinn bei der Nahrungsaufnahme keine oder eine völlig untergeordnete Rolle spielt — wie dies hinsichtlich der Klasse der Vögel nachgewiesen ist —, ergibt sich aus dem Benehmen des Versuchstieres, daß es das vorgelegte Tier nicht beschnuppert, sondern nach dem Gesichtseindruck ablehnt, dann ist der Nachweis erbracht, daß das Unbekannte um seines ungewohnten Aussehens willen von dem vorsichtigen Tiere verschmäht wird — dann ist das Prinzip der Ungewohnttracht als wirkend dargetan.

So leicht und überzeugend aber nachzuweisen ist, daß ein Versuchstier etwas nach dem Gesichtssinn ablehnt, so schwierig gelingt der Nachweis, daß eine Ablehnung auf Grund einer erhaltenen Warnung erfolge. Hierzu müßten folgende Einzelnachweise erbracht sein:

1. der Nachweis, daß das Versuchstier dem Beutetier (bezw. einem täuschend ähnlichen) bereits früher begegnet ist,
2. der Nachweis, daß das Beutetier (oder sein Doppelgänger) bei der ersten Begegnung angegriffen, gekostet und hierauf verschmäht worden sei,
3. der Nachweis, daß die Ablehnung lediglich um der als wirksam angenommenen Eigenschaft willen erfolgte,
4. der Nachweis, daß das Versuchstier seinen geistigen Fähigkeiten nach einen Zusammenhang zwischen Tracht und Widrigkeit herzustellen und gedächtnismäßig festzuhalten vermöchte,
5. der Nachweis, daß neben oder über dem hier allein in Betracht kommenden Gesichtssinn nicht noch ein anderer Sinn, z. B. der Geruchs-

sinn, dem Versuchstiere eine Widrigkeit eines Beutetieres anzeigen könnte.

Da die Freilandbeobachtung hierbei nur zum geringen Teile anwendbar ist, muß das Experiment herangezogen werden. Hierbei darf aber nie vergessen werden, daß das Experiment stets künstliche Bedingungen schafft, daß seine Ergebnisse mithin nur mit Vorsicht zu Schlüssen auf das Freilandverhalten verwendet werden dürfen.

Der Gang eines diesbezüglichen Experiments müßte etwa folgender sein.

Das Versuchstier müßte einerseits eingewöhnt (nicht scheu) sein, dürfte aber andererseits nicht durch die Gefangenschaftsnahrung seiner natürlichen Nahrung entwöhnt sein — eine Forderung, die praktisch kaum je erfüllbar sein dürfte, weil einerseits die Eingewöhnung eine gewisse Zeit Gefangenschaft zur Voraussetzung hat und andererseits der Pfleger während dieser Zeit der Gefangenschaft die normale Vielfältigkeit und Auswahl der Freilandnahrung dem Gefangenen kaum je wird bieten können. Der Pfleger wird das Tier an eine ungewohnte Nahrung oder zumindest eine ungewohnt eingeschränkte Auswahl der Nahrung gewöhnen müssen und hierdurch dessen Geschmack beeinflussen.

Dem Gefangenen — der weder satt noch ausgehungert sein darf, dessen natürliche Geschmacksspezialisation bekannt und sorgfältig in Rechnung gestellt sein muß —, diesem Gefangenen müßte das Beutetier vorgelegt werden. Verschmährt er es beim ersten Anblick, zeigt er Zögern beim Angriff, dann ist das Experiment abzubrechen, denn dann kann das Prinzip der Ablehnung des Ungewohnten eine Rolle spielen, und dessen Anteil ist nicht mit Sicherheit festzustellen. Die Ablehnung könnte ebensogut auf Grund einer früher erworbenen Kenntnis einer abwehrenden Eigenschaft wie auf Grund des Mißtrauens vor Unbekanntem erfolgen. Die Ursache der im Effekt identischen Wirkung ist nicht festzustellen.

Nur wenn das Versuchstier ohne Zögern das Beutetier angreift, ist die Wirksamkeit der auffälligen Tracht als Ungewohnttracht ausgeschlossen und nur dann ist eine Untersuchung der Tracht auf ihren reinen Warnwert hin durchführbar.

Das angegriffene Beutetier müßte nun seine Abwehrmittel spielen lassen und der Beobachter müßte ihre Wirkung auf den Angreifer feststellen können. Der Angreifer müßte gestochen, gebrannt oder sonstige mechanisch abgewehrt werden — aus seinem Benehmen müßte solches mit Sicherheit entnehmbar sein — oder er müßte chemisch durch Ekelgeruch oder Ekelgeschmack abgewiesen sein. Wohl in jedem Falle, sicherlich aber bei Ekelgeruch oder Ekelgeschmack, müßte das Beutetier ungenossen bleiben. Erfolgt schließlich Fraß, dann kann ein schützend wirksamer Ekelgeschmack nicht mehr angenommen werden.

Bis zu diesem Punkte müßte der Versuch somit ergeben: Angriff ohne Zögern, deutliche Abwehr durch mechanische oder chemische Mittel, Ungenossenbleiben.

Ueber die spezifische, ausschlaggebende Wirksamkeit der als wirksam vermuteten Eigenschaft indes wird erst eine Reihe weiterer, zweckentsprechend abgeänderter Kontrollversuche Aufschluß geben können. Scheint Härte, Bedornung, Giftstachel oder dergleichen das Abwehr-

mittel zu sein, dann wird der Experimentator das Beutetier von Schale, Dorn oder Stachel zu befreien und es hierauf dem Versuchstiere anzubieten haben. Sind die als wirksam vermuteten Eigenschaften tatsächlich die wirksamen, dann muß das Tier nun nach Entfernung dieses wirksamen Schutzes verzehrt werden. Scheint Ekelgeschmack das Wirksame, dann muß die Normalnahrung des Versuchstieres, mit dem Leibesinhalt des widerwärtigen Beutetieres vermischt, auch widerwärtig und vom Versuchstiere verschmäht werden. Variierte Versuche solcher Art erst können Sicherheit darüber geben, ob die als wirksam vermuteten Eigenschaften tatsächlich die schützenden Prinzipien sind. Erst nach Erbringung solcher Nachweise dürften die „Schutzmittel“ als Basis weiterer Erörterungen in der Oekologie Verwendung finden. Ohne solche Sicherheiten aber eine Eigenschaft als „Schutzmittel“ zu bezeichnen ist wissenschaftlich unzulässig.

Kontrollierende Beobachtungen und Versuche werden ferner darüber Klarheit geben müssen, inwieweit die geistigen Fähigkeiten der Versuchstiere die Annahme eines Gedächtnisses für geringfügige Einzelheiten der Tönung und Zeichnung der Trachtbilder gerechtfertigt erscheinen lassen, inwieweit es nachweisbar oder wahrscheinlich zu machen ist, daß die betreffenden Tiere eine Beziehung zwischen ihren Erfahrungen und einer bestimmten Tracht herzustellen und weiters, ob und wie lange sie eine solche in ihrem Gedächtnisse festzuhalten vermögen. Des ferneren werden Beobachtungen und Kontrollversuche zeigen müssen, ob für ein Erkennen und Gewarntwerden bei der bezüglichen Versuchstierart tatsächlich der Gesichtssinn — also die Tracht der Beute — allein maßgebend ist oder ob nicht andere, schärfer ausgebildete Sinne, z. B. der Geruchssinn, gleichzeitig und sicherer als der Gesichtssinn warnend wirksam sind und den letzteren überflüssig machen. Einem Hunde oder einer Schlupfwespe gegenüber, also Tieren, die nach dem Witterungssinn jagen, wird eine veränderte Tracht so gut wie ohne Wirkung bleiben.

Diese Erörterungen bezwecken lediglich, den fundamentalen Unterschied der beiden Gruppen der durch Auffälligkeit wirkenden Trachten, der ungewohnten einerseits und der warnenden andererseits, ins Licht der Tatsachen zu rücken. Die bislang unbeachtet gebliebene Gruppe der durch Ungewohntheit wirkenden Trachten ist durch Erfahrung gerechtfertigt, ist eine Zusammenfassung von Erfahrungstatsachen. Die bislang so vielbesprochene Gruppe der warnenden Trachten indes verlangt, ehe sie wissenschaftlich in Betracht kommt, die Erfüllung einer Reihe von Voraussetzungen, für deren tatsächliches Zutreffen fast in keinem Falle der wissenschaftliche Nachweis erbracht worden ist.

Das Prinzip der Warntrachten ist bis zur Stunde spekulative Konstruktion. Und wenn es auch in einigen wenigen Fällen einwandfrei erwiesene Tatsache wäre, es bliebe Seltenheit und Ausnahme und würde an Umfang und Bedeutung in keiner Weise an den Umfang des Geltungsbereiches der Ungewohnttrachten heranreichen.

Die im Folgenden gegebene kritische Durchsicht der warnenden Trachten wird sohin lediglich als eine logische Gruppierung unerwiesener Hypothesen und Voraussetzungen, nicht aber als eine Vorführung erwiesener Tatsachen und richtiger Problem-

lösungen aufzufassen sein. „Posito sed non concessio“ wird das Motto bleiben.

Das Prinzip der Warntracht wurde von A. R. Wallace ¹⁾ aufgestellt, um die Möglichkeit des Daseins auffälliger, weithin den Blick des Feindes fesselnder Trachten selektionshypothetisch verständlich zu machen. Die Verbergetrachten waren als Auslese-Ergebnis vorgeführt worden; es galt, das prinzipiell widersprechende Dasein ihres Gegenteils, der grellen Auffälligkeit mancher Tiere und deren Daseinsmöglichkeit inmitten des steten Daseinskampfes zu erklären. Alle Warntrachten sind daher der Auffälligkeit angepaßt; ohne Auffälligkeit sind ihre Voraussetzungen nicht gegeben, ohne Auffälligkeit fehlt der Grund zur Aufstellung eines Warnprinzips überhaupt.

Welch' hohe Bedeutung diese Feststellung des genetischen und logischen Verknüpftseins des Warnprinzips mit der Auffälligkeit besitzt, wird klar, wenn wir den seltsamen Abweg, auf den das Warnprinzip allmählich geraten ist, beleuchten.

Die heutige Biologie arbeitet nämlich — ohne den Widerspruch zu beachten — auch mit unauffälligen Warntrachten, mit warnenden Verbergetrachten.

Ein Beispiel wird dies augenfällig machen. Die Stubenfliege trägt kein auffälliges Kleid. Gleich ihr müssen Hunderte anderer Fliegenarten, Hunderte von Hautflüglerarten als unauffällig bezeichnet werden.

Ein anderes ist es mit den gelbschwarzen Wespen. Hier ist grelle Auffälligkeit gegeben und Hand in Hand mit ihr der Beweggrund der wirksamen Warnung: der Giftstachel. Die wespenähnlichen, stachellosen Syrphiden sollen von der Nachahmung dieser Warntracht profitieren, sie sind durch Mimikry, d. i. durch auffällige Scheinwarntracht, geschützt.

Soweit gehen die Hypothesen folgerichtig vor. Wenn nun aber neben den auffälligen Wespen auch die unauffällige, fliegenähnlich kryptisch ausgestattete Honigbiene von Syrphiden (*Eristalis*) „nachgeahmt“ wird, dann wird ein widersprechendes Element in die Hypothesen gebracht. Was soll die Hypothese von Warnfärbungen für einen Sinn haben, wenn eine unauffällige Tracht ebenso warnend wirksam sein kann und neben dieser Warnung überdies noch die so hoch bewerteten Vorteile des Verborgenbleibens bietet?

Durch die Erweiterung des Mimikrybegriffs auf unauffällige Gestalten wurde das Warntrachtprinzip seiner ursprünglichen, logischen Fassung entkleidet. Die Ausgangsforderung nach Auffälligkeit, nach Grellheit und Buntheit, die der Anlaß zur Prinzipaufstellung war, wurde vergessen.

Wenn es aber nur auf ein Kennenlernen der widrigen Arten ankommt, dann lernen die Feinde schließlich die Tracht jeder für sie nicht genießbaren Art, sie möge grell oder kryptisch sein, kennen. Grellheit ist in dieser Frage ohne Prinzipwert. Das zeigt die Biene, die trotz ihrer unauffälligen Tracht von den Feinden genau so gut als bestachelt meiden und kennen gelernt worden sein soll wie die grell gekleidete Wespe. Denn ist sie nicht gemieden,

¹⁾ Vgl.: Der Darwinismus. S. 353 ff.

dann ist die oft bewunderte Mimikry von *Eristalis* eine Irrlehre.¹⁾ Genügt aber die unauffällige Bientracht als Warnung, was war dann noch Besonderes mit dem bunten Kleide der Wespe und seiner Nachäffung zu erklären?

Es ist das einfache Kennenlernen des Genießbaren, das sich aus der Frage herauschält.

Jedes Tier lernt dasjenige kennen, was zu seiner Ernährung geeignet ist, gleichgültig, ob dieses Genießbare grell, indifferent oder verbergend ausgestattet sei und ebenso lernt es alles dasjenige kennen und unbehelligt lassen, was aus irgend einem Grunde nicht als Nahrung verwertbar ist, gleichgültig, ob dieses Unbrauchbare grell, indifferent oder kryptisch aussieht.

Die Natur hat nicht, der Hypothese entsprechend, das Genießbare einheitlich verbergend, das Ungenießbare grell ausgestattet. Sie hat Trachten und Eigenschaften kombiniert, wie es ihr gefiel in buntem Wechsel. Widrige und stechende Tiere hat sie ebenso oft grell wie kryptisch ausgestattet, geruch- und wehrlose gehen nicht häufiger in unansehnlichem als in grellbuntem Kleide. Das erweist eine vorurteilsfreie Untersuchung geschlossener Tatsachenreihen. Nur eine einseitige, willkürliche Auswahl kann das Gegenteil zu beweisen scheinen.

Die Untersuchung von Tatsachenreihen erweist ferner, daß mit allgemein geltenden Begriffen von „genießbar“ und „ungenießbar“ nicht gearbeitet werden kann.

Jeder Fraß hängt von der Spezialgeschmacksrichtung der in Betracht kommenden Tierart ab. Wenn der Wespenbussard warnfarbige, bestachelte Wespen vorzieht, wenn der Pirol die übelriechenden Wanzen liebt, wenn die Kuckucke mit Vorliebe haariges und grellfarbiges Getier jagen, wenn Kamele, Esel, Antilopen, Büffel usw. die stachligsten und sparrigsten Gewächse verzehren, wenn ein phytophages Insekt nur an der geruchgeschützten Mentha, ein zweites nur am wollhaargeschützten Verbascum, ein drittes nur am klebrighaarigen, stinkenden, giftigen Hyoscyamus, ein viertes nur am kieselgeschützten Equisetum, ein fünftes aber am ungeschützten Kohlblatt lebt, — dann ist damit wohl erwiesen, daß es ein „genießbar“ oder „ungenießbar“ im allgemein gültigen Sinne im Reiche des Tierfraßes überhaupt nicht gibt, sondern daß ererbte Spezialgeschmacksrichtungen alles beherrschen.

Wird aber eingewendet, die angeführten Beispiele betreffen „Spezialisten“, Spezialisierung sei aber Ausnahmefall, dann wird auf Erfahrungsreihen hinzuweisen sein, welche die verbreitete irriige Meinung von dem Ausnahmscharakter der Spezialisierung durch Tatsachen widerlegen, welche erweisen, daß jede phytophage so gut wie jede sarkophage Tierart ihren besonderen, scharf begrenzten Spezialgeschmackskreis besitzt, daß sie alles außerhalb desselben Liegende im Normalfall unbeachtet läßt, selbst dann, wenn es sich ihm schutzlos und grellfarbig aufdrängte, und daß es andererseits seine Spezialnahrung sucht, findet und verzehrt, selbst dann, wenn diese Spezialnahrung nach menschlichem Urteile widerwärtig, wehrhaft und verbergend ausgestattet ist,

¹⁾ Daß sie eine solche ist, habe ich mit anderen Gründen in der kleinen Arbeit „Die Bienenmimikry von *Eristalis*“ (in dieser Zeitschrift, XIV, 1918) dargelegt.

ja, wenn sie erst mühsam aus Holz gehämmert, aus der Erde gegraben oder in der Luft gefangen werden muß.

Menschliche Sinnes- und Geschmacksurteile — und nur auf solchen ruhen ja alle menschengeschaffenen Hypothesen — sind zur Beurteilung der Sinnes- und Geschmacksurteile insektenfressender Tiere unbrauchbar. Mit ihnen die Geschmacksgeheimnisse von Vögeln, Amphibien oder räuberischen Arthropoden aufhellen zu wollen, ist ein Unterfangen von unverständlichem Anthropismus. Die allein zulässige wissenschaftliche Beurteilungsgrundlage für diese Fragen bilden Reihen von Beobachtungen und Versuchen, an jeder einzelnen Tierart durchgeführt, weil jede einzelne Tierart ihren speziellen Normalgeschmackskreis besitzt. In einer Anzahl von Veröffentlichungen habe ich seit Jahren auf die bisher unterschätzte Bedeutung der Geschmacksspezialisation, die eine neue, exakte Grundlage für diese Probleme abgibt, hingewiesen.

Hinsichtlich der Warntracht ist soweit zusammenfassend festzustellen, daß der Warntrachtbegriff lediglich zur selektionistischen Erklärung des Daseins greller, auffälliger Gestalten geschaffen worden ist und logisch lediglich zur Erklärung der Daseinsmöglichkeit solcher Auffälligkeiten verwendet werden darf. Versucht man, unauffällige, kryptische Trachten als warnend hinzustellen, wie dies beispielsweise bei der Bienen- und Ameisenmimikry geschieht, dann zerstört man das Prinzip, auf dem der Warntrachtbegriff ausschließlich ruht. Es kann daher mit logischer Berechtigung von Mimikry nur dann gesprochen werden, wenn eine aus der natürlichen Umgebung herausfallende, auffällige, weit hin sichtbare Tracht vorliegt, für deren erfolgreiches Bestehen im Daseinskampfe nur das Warnprinzip, nicht aber das Verborgeneprinzip genügende Erklärung bieten könnte. Eine unauffällige Tracht bedarf, korrekt selektionistisch betrachtet, keines zweiten Prinzips zur Erklärung; ihre Daseinsmöglichkeit liegt in ihrer Unauffälligkeit begründet.

Das Kennenlernen und Merken des für jedes einzelne Tier Un genießbaren aber entwickelt sich unabhängig von Auffälligkeit. Auch das Unansehnlichste wird bald als ungenießbar kennen gelernt und bleibt unbeachtet.

Auf Grundlage dieser Erkenntnis ist die Schmetterlings- und Wespenmimikry, soweit sie grell gekleidete Gestalten umfaßt, als Hypothese logisch gerechtfertigt. Die „Nachahmung“ der unauffälligen Bienen, Ameisen und dergleichen aber kann nicht mehr als logisch gerechtfertigt, nicht mehr als Mimikry streng logischen Sinnes gelten, weil sie dem Postulate des Warnprinzips, der Auffälligkeit, nicht mehr Rechnung trägt.

Hiermit ist der Warntracht- und Mimikrybegriff auch nach dieser Seite hin kritisch gereinigt. —

Eine weitere wunde Seite ist die heute noch vielfach stattfindende Vermengung des Begriffes der Mimikry mit dem der gemeinsamen Warntracht.

Zahlreiche Forscher sprechen unterscheidend von einer Bateschen und einer Fritz Müller'schen Mimikry. Erstere entspricht dem ein-

gangs festgelegten echten Mimikrybegriffe. Letztere ist die täuschende Ähnlichkeit zweier oder mehrerer Tiere, die sämtlich abwehrende Eigenschaften (Ekelgeruch oder -Geschmack, Wehrstachel oder dergleichen) aufweisen. Eine Erinnerung an die Definition des Mimikrybegriffes zeigt, daß diese Fritz Müller'sche Mimikry mit dem eigentlichen Mimikrybegriffe nichts zu schaffen hat, da es sich nicht um „Nachäffung“ eines ungenießbaren durch ein genießbares, sondern um die „Nachäffung“ eines ungenießbaren durch ein anderes ungenießbares Tier handelt. Es liegt, wie bereits Poulton festlegte, lediglich echte Warnfärbung, die zweien oder mehreren Arten gemeinsam ist und aus deren Gemeinsamkeit der von F. Müller hypothetisch dargelegte, genugsam bekannte Nutzen resultieren soll, vor. Das Prinzip ist synaposematisch, jenes der Mimikry aber pseudoposematisch. An Stelle des Wortes „Müller'sche Mimikry“ ist der Ausdruck „gemeinsame Warntracht“, synaposematische Tracht zu verwenden.

Noch ein Begriff, der mit dem Mimikrybegriffe nichts gemeinsam hat, wird bis zur Stunde vielfach mit diesem vermengt. Es ist die Ähnlichkeit mancher schmarotzender oder synöker Tiere mit ihren Wirtstieren, die auf Täuschung der Wirtstiere — nicht auf Täuschung fremder Insektenfresser — berechnet sein soll. Beispiele sind die synöke Myrmekoidie vieler Ameisengäste, die Ähnlichkeit der Volucellen mit ihren Wirtshummeln usw. Hierher gehört auch jene „aggressive Mimikry“, bei welcher der Feind die Maske des Beutetieres angenommen haben soll, um sich diesem unbeachtet zu nähern und es aus nächster Nähe zu überfallen, das Prinzip des „Wolfes im Schafspelze“.

Alle diese Fälle stehen, bei streng kritischer Beachtung der Grundlagen, dem Mimikrybegriffe fern. Mimikry beruht, wie oben bereits betont wurde, auf dem Prinzip der Auffälligkeit, der trotzig Nachäffung eines Gemiedenen, auf Warnung. Die Ähnlichkeit jener Gäste im Wirtskleide und jener Feinde im Beutetierkleide aber beruht auf dem gegensätzlichen Prinzip, dem der Unauffälligkeit, des Unbeachtetbleibens. Das Tier soll nicht auffallen, nicht drohen, nicht warnen, es ähnelt keinem gemiedenen, es soll durch seine Ähnlichkeit lediglich unbeachtet bleiben, ebenso unbeachtet, wie es durch die Ähnlichkeit mit irgend einem alltäglichen Ding der Umgebung des zu täuschenden Tieres, etwa mit einem Aststück, einem Erdklümpchen und dergleichen, bleiben würde. Das hier in Betracht kommende Prinzip ist somit das der Mimese, der täuschenden Ähnlichkeit mit einem unbeachteten Ding der Umgebung. Dieses Ding ist im gegebenen Falle zufällig ein Tier.

Die synöke Myrmekoidie (Wirtsähnlichkeit der Ameisengäste), die Hummelähnlichkeit der Volucellen usw., sind somit keine Fälle von Mimikry, sondern Fälle von Zoomimese. Ebenso sind alle Fälle jener „aggressiven Mimikry“, die täuschende Ähnlichkeit von Räubern mit ihrer Beute ist und das Annähern ersterer an letztere erleichtern soll, sobald sie auf dem Prinzip des Unbeachtetbleibens (nicht des Anlockens) beruhen, nicht aggressive Mimikry, sondern aggressive Zoomimese.

Es verbleibt ein Wort über eine dritte Kategorie der auffälligen phylaktischen Trachten, der lockenden, zu sagen

Locktracht ist eine auffällige Tracht, die ein Feind besitzt, mittels welcher er die Aufmerksamkeit seiner Beutetiere erregt und diese zum Näherkommen veranlaßt. Insofern als die Locktracht den wahren Charakter des Feindes vor dem Beutetier verbirgt, den Feind also deckt, ist sie den phylaktischen Trachten (Deckungstracht) beizuzählen. Von der Zoomimese unterscheidet sie sich durch das Prinzip: dort Unauffälligkeit, Unbeachtetbleiben, hier Auffälligkeit, Beachtetwerden, Anlockung. Mit den aphyktischen, im Verkehr der Artgenossen untereinander wirksamen auffälligen Trachten (Signal-, Erkennungs- und Schmucktracht) hat sie insofern Beziehungen, als sie oft eine Vortäuschung solcher artgenossenanlockender Trachten darstellt. Das „nachgeahmte“, anlockende Modell kann, wie bei der Mimese, entweder ein Tier (z. B. das Beutetier selbst), eine Pflanze (Beispiel: anlockenden Blüten ähnliche Fangheuschrecke) oder ein lebloser Gegenstand (insektenanlockendem Vogelkot ähnliche Spinne und dergleichen) sein.

Dies sind Locktrachten täuschender, nachahmender Natur. Minder hypothetisch als diese erscheint mir eine andere Kategorie von Locktrachten, die bislang kaum Beachtung gefunden hat, vielleicht aber dennoch von wissenschaftlicher Bedeutung sein könnte, nämlich jene Locktrachten, deren Wirksamkeit nicht auf Nachahmung und Täuschung, sondern auf Erregung von Neugierde beruht. Es ist bekannt, daß sich viele Tiere auffälligen, fremdartigen Erscheinungen gegenüber neugierig — allerdings zumeist vorsichtig und fluchtbereit — nähern. Wilde Völkerschaften haben Jagdmethoden auf diese Eigenschaft basiert. Es ist auch bekannt, daß niedriger organisierte Tiere von hellen Farbtönen phototaktisch angezogen werden können. Diese Arten von Anlockung wären meines Erachtens einer wissenschaftlichen Untersuchung wert. Vom Standpunkte vergleichend-wertender Gruppierung bildet diese „Anlockung durch Befremden“ ein Gegenstück zu der „Abstoßung durch Befremden“, die wir bei den kaenophylaktischen Trachten (Ungewohnttracht) kennen gelernt haben.

Hiermit glaube ich die phylaktischen Trachten, den Gegenstand dieser Abhandlung, kritisch erledigt zu haben. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Ueberblick, die hierauf folgende Zusammenfassung bringt alles Wesentliche der Darlegungen in knappster Form.

Zusammenfassende Uebersicht.

1. Für die vereinigten Begriffe Färbung und Form wird der Terminus **Tracht** vorgeschlagen.
2. Der Ausdruck „Schutzfärbung“ („Schutzform“) als Spezialbezeichnung für verbergende Trachten und als Gegensatz zu den „Trutztrachten“ ist ungeeignet. Auch die Trutztrachten dienen dem Schutze.
3. Es wird folgende Scheidung vorgeschlagen:

a) Phylaktische Trachten,

die einem Beutetier Schutz (Schutztrachten im strengen Sinne) oder einem Raubtier Deckung (Deckungstrachten) gewähren. Es ist gleichgültig, ob Schutz und Deckung durch Verbergung oder durch Auffälligkeit bewirkt wird.

Phylaktische Trachten. — Form- und Farbkleider, die Schutz oder Deckung gewähren.

<p>Unauffällige Trachten. — Das wirk- same Prinzip ist Unbeachtet- bleiben; der Träger ist genießbar und wehrlos. (kryptische, krypto- phylaktische oder Verberge- trachten.)</p>	<p>Auffällige Trachten. — Das wirksame Prinzip ist Beachtet-, Erkennt- oder Mißkanntwerden; der Träger ist entweder genießbar oder ungenießbar. (Sematische und pseudosematische, sematophylaktische Trachten.)</p>		<p>Trachten des Feindes:</p>
<p>Umgebungs- tracht. — Ueber- einstimmung mit dem Allgemein- bilde der Um- gebung, ohne Nach- ahmung bestimm- ter Einzeldinge der- selben. (Sympa- thische Färbung.)</p>	<p>Trachten des Beutetieres:</p>		<p>Trachten des Feindes:</p>
<p>Pro- tektive Umge- bungs- tracht. — Schüt- zende Tracht des Beute- tieres.</p>	<p>Befremdende u. schreckende Trachten. — Der Feind kennt das Tier nicht; er wird durch die Tracht in Mißtrauen oder Schrecken versetzt.</p>	<p>Warnende Trachten. — Der Feind kennt das Tier als wider- wärtig oder wehrhaft oder ver- wechselt es mit einem solchen.</p>	<p>Locktracht. — Das Beute- tier wird durch die auf- fällige Tracht des Feindes angelockt.</p>
<p>Ag- gressive Umge- bungs- tracht. — Decken- de An- griffs- tracht des Feindes.</p>	<p>Schrecktracht. — Die Tracht erschreckt den Feind.</p>	<p>Warntracht. — Das Tier ist unge- nießbar oder wehr- haft. (Apose- matische Tracht.)</p>	<p>Die An- lockung er- folgt durch Erregung von Neugier oder Aus- lösung eines Tropismus.</p>
<p>Pro- tektive Umge- bungs- tracht. — Schüt- zende Tracht des Beute- tieres.</p>	<p>Die Tracht erschreckt den Feind durch Ungewohnt- heit in Er- stauen und Be- frem- den.</p>	<p>Mimikry (Schein- tracht). — Das ge- nießbare, wehrlöse Tier täuscht ein warn- farbiges vor. (Pseud- apose- matische Tracht.)</p>	<p>Die An- lockung er- folgt durch Vor- täuschung eines Be- grehens- werten (z. B. des anderen Geschlechts der eigenen Nahrung oder der- gleichen).</p>
<p>Ag- gressive Umge- bungs- tracht. — Schüt- zende Tracht des Beute- tieres.</p>	<p>Die Tracht erschreckt den Feind durch Ungewohnt- heit in Er- stauen und Be- frem- den.</p>	<p>Gemeinsame Warntracht. Zwei oder mehrere Tiere tragen gleiche Warntracht, (synaposema- tische Tracht, fälschlich „Müllerische Mimikry“).</p>	<p>Die An- lockung er- folgt durch Erregung von Neugier oder Aus- lösung eines Tropismus.</p>
<p>Ag- gressive Umge- bungs- tracht. — Decken- de An- griffs- tracht des Feindes.</p>	<p>Die Tracht erschreckt den Feind durch Ungewohnt- heit in Er- stauen und Be- frem- den.</p>	<p>Mimikry (Schein- tracht). — Das ge- nießbare, wehrlöse Tier täuscht ein warn- farbiges vor. (Pseud- apose- matische Tracht.)</p>	<p>Die An- lockung er- folgt durch Erregung von Neugier oder Aus- lösung eines Tropismus.</p>

Kaenophylaktische
Trachten.

b) **Aphylaktische Trachten,**

die nicht Schutz oder Deckung gewähren, sondern bei dem Verkehr der Artgenossen untereinander von Bedeutung sind (Signal-, Erkennungs-, Schmucktrachten).

Alle phylaktischen Trachten sind wirksam gegenüber anderen Tierarten, es sind **Gegnerschaftstrachten**. Alle aphylaktischen Trachten sind wirksam gegenüber eigenen Artgenossen, es sind **Gemeinschaftstrachten**.

Da jede Tierart immer und überall gleichzeitig sowohl von Feinden als auch von eigenen Artgenossen (Paarung) abhängt, muß jede Tracht sowohl als Gegnerschafts- wie auch als Gemeinschaftstracht beurteilt werden und muß den Anforderungen beider Prinzipien gleichzeitig entsprechen. Das Aburteilen nach einer Beziehung allein ist unzulässig.

4. Die phylaktischen Trachten zerfallen in:

a) **Unauffällige**, durch **Unbeachtetbleiben**, Verbergen wirksame Trachten: **Verbergetrachten**, **kryptische** oder **kryptophylaktische Trachten**.

b) **Auffällige**, durch **Beachtetwerden** wirksame Trachten: **Auffälligkeitstrachten** oder **sematophylaktische Trachten**.

5. Die kryptophylaktischen Trachten zerfallen in:

a) **Umgebungstracht** (Sympathische Tracht), charakterisiert durch ungefähre Übereinstimmung mit dem Allgemeinbilde (besonders mit der Allgemeinfärbung) der Umgebung, ohne täuschende Ähnlichkeit mit bestimmten Einzeldingen dieser Umgebung (Grünfärbung von Pflanzenbewohnern, Graubraun von Erdtieren u. dergl.).

b) **Mimese**, d. i. die Ähnlichkeit mit vom Feinde unbeachtet bleibenden Einzeldingen der Umgebung („schützende Ähnlichkeit“ Jacobis).

6. Die Mimese kann eingeteilt werden in:

a) **Zoomimese**; das Modell ist ein vom Feinde nicht beachtetes Tier (Ähnlichkeit von Ameisengästen mit ihren Wirten, Ähnlichkeiten von Räubern mit ihren Beutetieren, insofern nur **Unbeachtetbleiben** und nicht **Anlockung** in Betracht kommt);

b) **Phytomimese**; das Modell ist eine unbeachtet bleibende Pflanze oder ein Pflanzenteil (Ähnlichkeit mit Blättern, Stengeln, Knospen, Blüten, Samen usw., insoweit hierbei nicht **Anlockung** in Betracht kommt);

c) **Allomimese**; das Modell ist kein Organismus, bzw. kein Teil eines solchen (Ähnlichkeit mit Steinen, Erdklumpen, Exkrementen usw.).

7. Die sematophylaktischen Trachten zerfallen in

a) **Ungewohnt- und Schrecktrachten**, b) **Warn- und Scheinwarntrachten**, c) **Locktrachten**.

8. Die **Ungewohnt- und Schrecktrachten** sind Trachten von Beutetieren, die dem Feinde unbekannt sind und dessen Mißtrauen oder Erschrecken hervorrufen. Sie zerfallen in:

a) **Ungewohnttracht** oder **kaenophylaktische Tracht**. Die Tracht ruft das Befremden und Mißtrauen des Feindes wach, läßt ihn mit dem Angriffe zögern oder auf denselben verzichten;

b) **Schrecktracht**; die Tracht erschreckt den Feind.

9. Die Schrecktracht kann eingeteilt werden in:

a) **Mimetische Schrecktracht**; die Tracht täuscht dem Feinde ein ihm selbst Gefährliches (Schlange, Marderkopf o. dergl. vor);

b) nicht mimetische Schrecktracht oder **kaenophylaktische Schrecktracht**; die Tracht täuscht dem Feinde kein ihm gefährliches Tier vor, sondern wirkt lediglich durch Grellfärbung, seltsame Zeichnung, plötzliche Bewegung u. dergl. erschreckend auf ihn. Diese Schrecktracht stellt eine Ungewohnttracht mit einer von Befremden und Mißtrauen ins Erschrecken gesteigerten Wirkung dar.

10. Die Warn- und Scheinwartrachten sind Trachten von Beutetieren, die dem Feinde von früher her als widrig oder wehrhaft bekannt sind. Sie zerfallen in:

a) **Warltracht**, aposematische Tracht. Die (auffällige) Tracht warnt vor tatsächlich vorhandenen abwehrenden Eigenschaften des Beutetieres (Stinktier, Feuersalamander, Korallenottern, Wespen usw.);

b) **Scheinwarltracht** oder **Mimikry**, pseudaposematische Tracht. Die Tracht warnt durch täuschende Aehnlichkeit mit der (auffälligen) Tracht eines abwehrend ausgerüsteten, warnfarbigen Tieres, obgleich der Träger der Scheinwarltracht keine abwehrenden Eigenschaften besitzt (harmlose Schlangen, welche Korallenottern täuschend ähneln; wehrlose Insekten, welche Wespen vortäuschen, usw.).

11. Die Warntrachten können unterschieden werden in:

a) (Einfache) Warntracht, aposematische Tracht;

b) gemeinsame Warntracht, synaposematische Tracht (fälschlich Müllersche Mimikry genannt). Zwei oder mehrere Tiere tragen gleiche Warntracht.

12. Der Begriff Mimikry ist zu definieren:

Mimikry, Scheinwarltracht oder pseudaposematische Tracht ist die vor Feinden schützende Aehnlichkeit nicht widerwärtiger und nicht wehrhafter Tiere mit widerwärtigen oder wehrhaften, auffällig warnend ausgestatteten Tieren desselben Wohnorts.

13. Aus dem Mimikrybegriffe derzeit gebräuchlicher Fassung scheiden sohin aus:

a) Die sogenannte Müller'sche Mimikry (siehe Gemeinsame Warntracht);

b) alle Aehnlichkeiten mit vom Feinde unbeachtet bleibenden Tieren (siehe Zoomimese);

c) alle Aehnlichkeiten mit nicht auffällig ausgestatteten Tieren, z. B. Ameisen, Honigbienen usw. (Fehlen des Warntrachtprinzips).

14. Die **Locktracht** ist die Tracht eines Feindes, mittelst welcher derselbe die Aufmerksamkeit von Beutetieren erregt und sie zum Näherkommen veranlaßt. Sie kann zerlegt werden in:

a) Ein Begehrtes (eine Nahrung, einen Artgenossen des anderen Geschlechts u. dergl.) vortäuschende Locktracht;

b) Neugier erregende oder einen Tropismus auslösende Locktracht.

15. An die Locktrachten¹⁾ schließen sich die aphylaktischen Gemeinschaftstrachten. Sie können unterschieden werden in:

- a) Signaltrachten, die das Beisammenbleiben der Herdenossen fördern;
- b) Erkennungstrachten, die das Sichfinden und -Erkennen der beiden Geschlechter fördern;
- c) Schmucktrachten, die beim Wählen der Weibchen eine Rolle spielen (Darwins sexuelle Zuchtwahl).

16. **Alles bisher Dargelegte ist hypothetische Konstruktion.**

Bei alleiniger Berücksichtigung einwandfreier Erfahrungsstatsachen gelangt man zu folgender Einteilung der Tracht-Erscheinungen:

a. Unauffällige oder Verbergetrachten, welche — dem menschlichen Sinnesurteile nach — ihren Träger in der natürlichen Umgebung schwer sichtbar machen und hierdurch in einer Anzahl der Fälle vor Feinden bewahren mögen. Zur Bestätigung der Richtigkeit der vermuteten Kryptophylaxis sind in jedem einzelnen Falle kritische Beobachtungs- und Versuchsreihen erforderlich. Die Verbergetrachten können unterschieden werden in Umgebungstracht und Mimese.

Kryptophylaktische Trachten.

b. Auffällige Trachten, welche ihrem Träger in einer Anzahl von Fällen dadurch nützlich sein mögen, daß sie das Befremden, Mißtrauen, selbst das Entsetzen des Feindes vor dem auffälligen Unbekannten erregen und ihn veranlassen, mit dem Angriffe zu zögern oder denselben ganz zu unterlassen. Auch hier ist in jedem Falle der Nachweis des Zutreffens dieser Vermutung durch kritische Beobachtungs- und Versuchsreihen erforderlich. Weiters ist durch Untersuchungen zu ermitteln, in welcher Zeit und in welchem Ausmaße eine eintretende Gewöhnung die Wirkung aufhebt. Hierher Ungewohnttracht und nichtmimetische Schrecktracht (Misoneismus).

Kaenophylaktische Trachten.

17. Alle übrigen Trachtbegriffe, das sind: mimetische Schrecktracht, Warntracht, Signal-, Erkennungs- und Schmucktracht, sollten, solange der experimentelle Nachweis ihrer realen Existenz fehlt, von wissenschaftlichen Erörterungen ausgeschlossen bleiben. In der Trachtenforschung soll bis auf weiteres nur das vorurteilsfreie, kritische Experiment das Wort haben, sollen die Voraussetzungen der Trachthypothesen von Grund aus überprüft werden.

Ehe das Werden schützender Trachten erörtert wird, muß das Sein derselben erwiesen sein. Das Sein oder das Nichtsein wirklichen Schutzes im Einzelfalle. Das wird das Programm der nächsten Zukunft sein müssen.

¹⁾ Die Locktrachten sind oft „Nachahmungen“ von Signal-, Erkennungs- oder Schmucktrachten.